

扬州公诚检测有限公司
新建移动式 X 射线探伤建设项目
竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2021）第050号

建设单位： 扬州公诚检测有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年一月

项 目 名 称： 扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目竣工环境保护验收监测

建 设 单 位： 扬州公诚检测有限公司

法 人 代 表： 万毅

编 制 单 位： 南京瑞森辐射技术有限公司

法 人 代 表： 王爱强

主要编制人员情况			
姓 名	上岗证书号	职 责	签 名
崔 严	SHFSJ0281（综合类）	编 写	
刘彧好	SHFSJ0583（电离类）	校 核	
王 超	SHFSJ0287（综合类）	审 核	
王爱强	SHFSJ0060（综合类）	签 发	

建设单位：扬州公诚检测有限公司

联系人：吕 伟

电话：17751371990

地址：扬州市邗江区创业园东路 6 号

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

联系人：崔严

电话：0512-67488609

地址：苏州工业园区华云路 1 号东坊产业园 C 区 3 号楼 5 楼

目 录

1 项目概况	1
1.1 建设单位基本情况.....	1
1.2 项目建设规模.....	1
1.3 验收工作由来.....	1
1.4 项目建设情况.....	1
2 验收依据	4
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	5
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定.....	5
2.4 其他相关文件.....	5
3 项目建设情况	7
3.1 地理位置及平面布置.....	7
3.2 建设内容.....	7
3.3 工作原理及工艺流程.....	122
3.4 项目变动情况.....	133
4 辐射安全与防护环境保护措施	144
4.1 污染源项分析.....	144
4.2 布局与分区.....	144
4.3 辐射安全措施.....	144
4.4 辐射安全管理制度.....	18
4.5 辐射安全应急措施.....	19
4.6 辐射安全与防护措施落实情况.....	19
5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定	22
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议.....	22
5.2 审批部门审批决定.....	234
6 验收执行标准	266
6.1 人员年受照剂量管理目标值.....	266
6.2 辐射管理分区.....	266

6.3 工作场所放射防护安全要求.....	266
6.4 安全管理要求及环评要求.....	288
7 验收监测.....	29
7.1 监测分析方法.....	29
7.2 监测因子.....	29
7.3 监测工况.....	29
7.4 监测内容.....	29
8 质量保证和质量控制.....	30
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	300
8.2 自主检测质量保证和质量控制.....	300
9 验收监测结果.....	322
9.1 辐射防护监测结果.....	322
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	333
10 验收监测结论.....	366
10.1 验收结论.....	366
10.2 建议.....	36
附件 1 项目委托书.....	38
附件 2 项目环境影响报告表主要内容.....	39
附件 3 项目环境影响报告表批复文件.....	444
附件 4 辐射安全许可证.....	47
附件 5 辐射安全管理机构及制度.....	50
附件 6 辐射工作人员培训证书及职业健康体检报告.....	64
附件 7 个人剂量检测报告.....	75
附件 8 竣工环保验收监测报告.....	84
附件 9 验收监测单位 CMA 资质证书.....	89

1 项目概况

1.1 建设单位基本情况

扬州公诚检测有限公司位于扬州市邗江区创业园东路6号（为租赁房屋，共5层，总面积约2660m²），公司于2009年04月09日成立，经营范围包括建设工程质量检测，地基基础检测，岩土工程测试，基坑监测，千斤顶校准等。扬州公诚检测有限公司现持有辐射安全许可证，证书编号为苏环辐证（K0345），许可种类和范围为：使用II类射线装置，有效期至2026年1月22日，辐射安全许可证见附件4。

1.2 项目建设规模

因业务发展需要，公司配备1台X射线探伤机、成立1个移动探伤小组，为客户单位提供移动探伤检测业务。公司设有1间X射线探伤机仓库，平时不用的X射线探伤机放置在该仓库中，钥匙由专人保管；本项目为数字化显示，不涉及洗片。公司在办公区域内不使用、不调试射线装置。该项目已于2020年12月完成环境影响评价，于2021年1月14日取得了扬州市生态环境局关于该项目的环评批复文件（扬环固〔2021〕4号），本项目已于2021年1月22日取得辐射安全许可证。

本项目实际建设规模为：配备1台300DS型X射线数字成像系统，用于在客户委托的指定区域内开展移动式X射线无损检测。

扬州公诚检测有限公司配备1台300DS型X射线数字成像系统已完成调试，配套的环保设施和主体工程均已同时建成，具备竣工环境保护验收条件。

1.3 验收工作由来

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定，扬州公诚检测有限公司于2021年9月组织并启动验收工作，委托南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，编制了《新建移动式X射线探伤项目竣工环境保护验收监测方案》。本次验收内容包括：1台300DS型X射线数字成像系统。南京瑞森辐射技术有限公司开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

1.4 项目建设情况

本项目基本情况见表1-1。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目		
建设单位	扬州公诚检测有限公司 (统一社会信用代码: 91321003687812848W)		
法人代表	万毅	项目联系人	吕伟
联系电话	[REDACTED]		
通讯地址	扬州市邗江区创业园东路 6 号		
项目地点	委托工地内		
建设性质	新建		
环评报告名称	《新建移动式 X 射线探伤项目环境影响报告表》		
环评审批部门	扬州市生态环境局	批复时间	2021 年 1 月 14 日
批准文号	扬环固(2021)4 号		
建设时间	2021 年 1 月	竣工时间	2021 年 1 月
竣工验收单位	南京瑞森辐射技术有限公司	委托时间	2021 年 10 月 10 日
总投资(万元)	130		
核技术项目投资 (万元)	130	核技术项目环保投资 (万元)	10

公司本次验收项目环评审批及实际建设情况见表 1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《新建移动式 X 射线探伤项目环境影响报告表》	建设地点: 公司位于扬州市邗江区创业园东路 6 号, 新建移动式 X 射线探伤项目位于委托工地内。 项目内容: 新建 1 台 300DS 型 X 射线数字成像系统(最大管电压 300kV, 最大管电流 10mA),	建设地点: 公司位于扬州市邗江区创业园东路 6 号, 新建移动式 X 射线探伤项目位于委托工地内。 项目内容: 新建 1 台 300DS 型 X 射线数字成像系统(最大管电压 300kV, 最大管电流	本项目实际技术参数及建设情况与环评及批复一致。

	<p>在委托工地内开展 X 射线无损检测。X 射线探伤机属 II 类射线装置。</p> <p>批复时间：2021 年 1 月 14 日 批准文号：扬环固（2021）4 号</p>	<p>10mA），在委托工地内开展 X 射线无损检测。X 射线探伤机属 II 类射线装置。</p> <p>批复时间：2021 年 1 月 14 日 批准文号：扬环固（2021）4 号</p>	
--	---	---	--

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日实施，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018 年 12 月 29 日发布施行；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人大常委会，2003 年 10 月 1 日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订版），国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行；
- 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年修正本），生态环境部部令 第 7 号，2019 年 8 月 22 日起施行；
- 7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；
- 8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- 9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局文件，环发〔2006〕145 号文；
- 10) 《射线装置分类》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；
- 11) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环办〔2013〕103 号，2014 年 1 月 1 日起施行；
- 12) 《江苏省辐射污染防治条例》，2018 年修订，2018 年 5 月 1 日起施行；
- 13) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 22 日起施行；
- 14) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年修订，2020 年 9 月 1 日起施行；

15) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环境部公告〔2018〕第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发；

16) 《江苏省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，江苏省生态环境厅，苏环办〔2019〕327 号，2019 年 9 月 24 日起施行；

17) 《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单<试行>>的通知》，生态环境部办公厅，环办环评函〔2020〕688 号，2020 年 12 月 13 日印发；

18) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；

2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；

3) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；

4) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

5) 《工业 X 射线探伤放射卫生防护要求》（GBZ 117-2015）；

6) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）；

7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；

8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

《新建移动式 X 射线探伤项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2020 年 12 月，见附件 2；

《关于扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目环境影响报告表的批复》（扬环固〔2021〕4 号），扬州市生态环境局，2021 年 1 月 14 日，见附件 3。

2.4 其他相关文件

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月），江苏省环境监测站。

表 2-1 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致（空气吸收）剂量率（单位：nGy/h）

	室外剂量率	室内剂量率
范围	62.9~101.9	108.9~123.6
均值	79.5	115.1
标准差（s）	7.0	16.3
（均值±3s）*	79.5±21.0（58.5~100.5）	115.1±48.9（66.2~164.0）

*：评价时参考数值。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目名称：新建移动式 X 射线探伤项目

建设地点：公司办公场所位于扬州市邗江区创业园东路 6 号 3 楼，公司东侧为创业园东路，南侧为扬州正源机械科技有限公司，西侧及北侧均为扬州耐力户外用品有限公司厂房。X 射线现场探伤工作场所在客户指定区域内，探伤工作没有固定的工作区域。探伤机平时存放在公司内，在存放期间设备不接通电源，不产生 X 射线，因此公司办公区域及周围的工作人员及公众不会受到辐射影响。探伤机存放已采取防盗措施，有完善的出入库记录及台账。本项目 X 射线数字成像系统为数字显示，不需要洗片。公司地理位置示意图见图 3-1，公司周围环境示意图见图 3-2，公司二楼平面布置示意图见图 3-3。

本项目周围环境现场核实情况见表 3-1。

表 3-1 公司所在建筑物周围环境现场核实表

位 置		周围环境现场核实情况
扬州公诚检测有限公司	东侧	创业园东路
	南侧	扬州正源机械科技有限公司
	西侧	扬州耐力户外用品有限公司厂房
	北侧	扬州耐力户外用品有限公司厂房

3.2 建设内容

配备 1 台 300DS 型 X 射线数字成像系统，用于客户指定区域开展 X 射线无损检测。本次验收项目环评建设规模和实际建设规模主要技术参数对比见表 3-2，废弃物环评建设规模见表 3-3。本项目实际技术参数及建设情况与环评及批复一致。



图 3-1 扬州公诚检测有限公司地理位置示意图

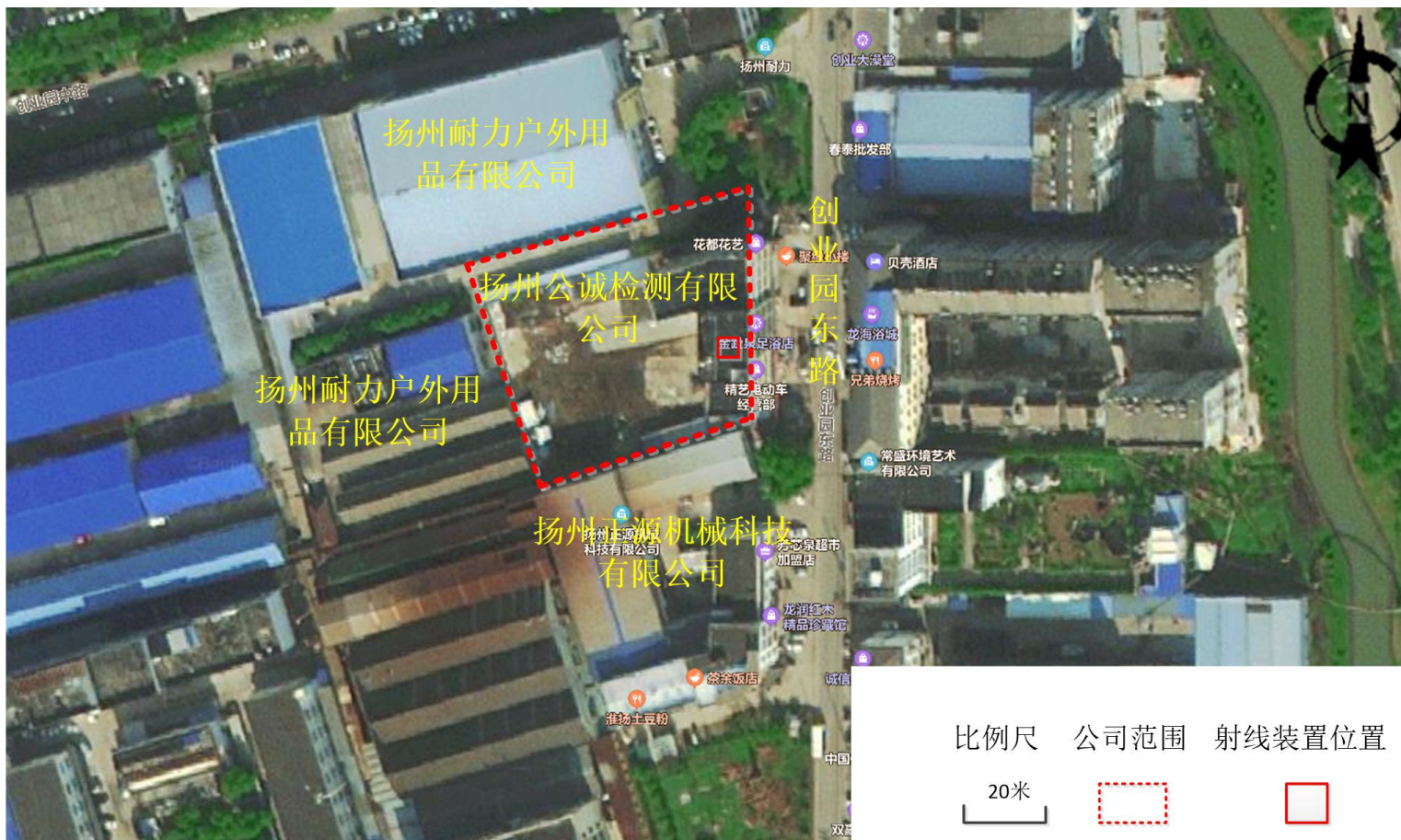


图 3-2 扬州公诚检测有限公司平面布局及周围环境示意图

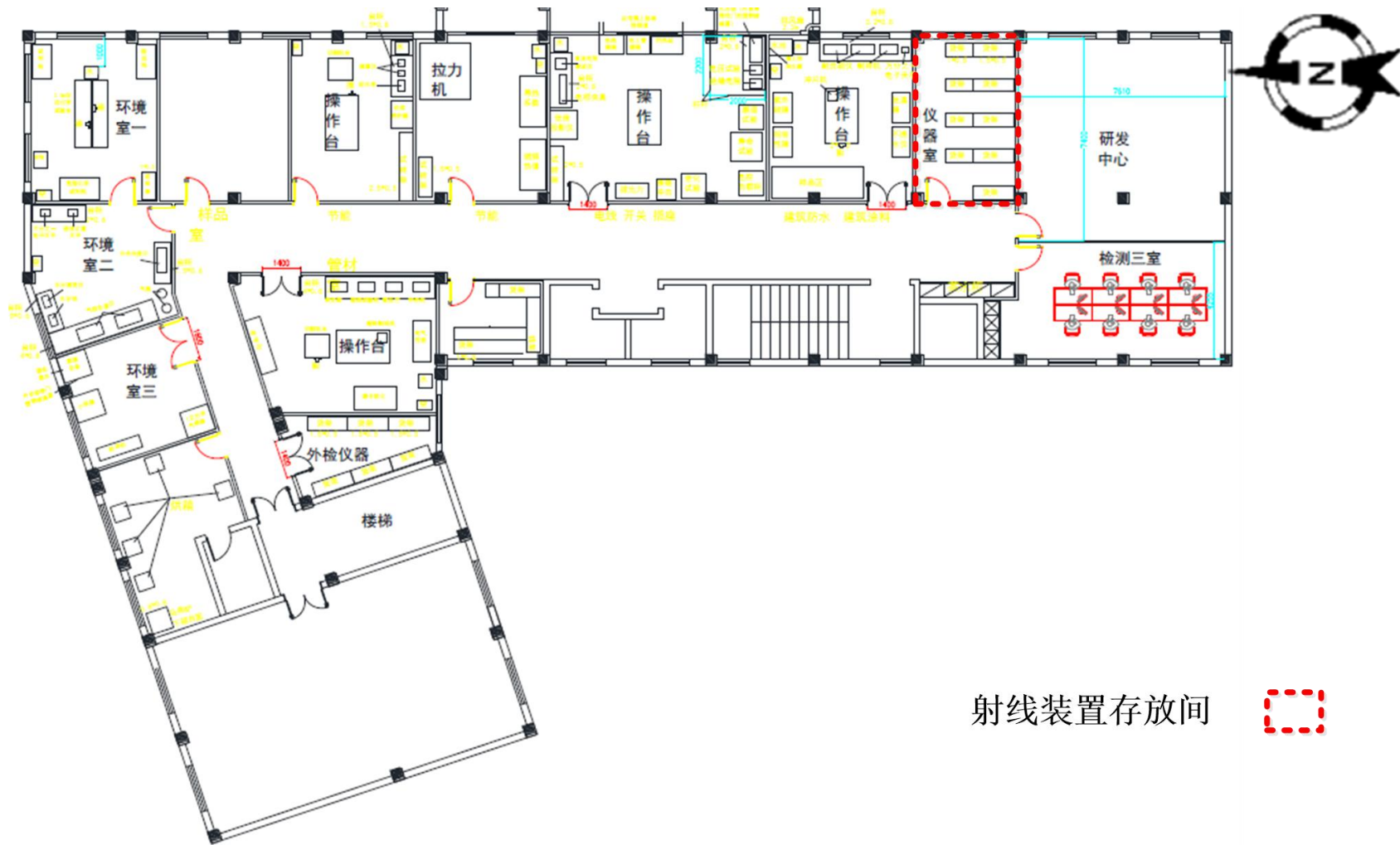


图 3-3 扬州公诚检测有限公司二楼平面布局示意图

表 3-2 扬州公诚检测有限公司本次验收项目环评建设规模主要技术参数

射线装置								
名称	环评建设规模				实际建设规模			
	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所	数量 (台)	型号	技术参数	工作场所
X 射线数字成像系统	1	300DS 型 (定向)	最大管电压 300kV 最大管电流 10mA	移动探伤现场	1	300DS 型 (定向)	最大管电压 300kV 最大管电流 10mA	移动探伤现场

表 3-3 扬州公诚检测有限公司本次验收项目废弃物环评建设规模

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧和氮氧化物	气态	/	/	少量	/	/	不暂存	排入外环境, 臭氧约 25 分钟后分解一半。

3.3 工作原理及工艺流程

3.2.1 工作原理

X射线探伤机核心部件是X射线管。它是一个内真空的玻璃管，其中一端是作为电子源的阴极，另一端是嵌有靶材料的阳极。当两端加有高压时，阴极的灯丝热致发射电子。由于阴极和阳极两端存在电位差，电子向阳极运动，形成静电式加速，获取能量。具有一定动能的高速运动电子，撞击靶材料，产生X射线。利用X射线实时成像装置可对探测物件或装置的缺陷进行无损检测。本次验收的移动式X射线探伤机技术参数见表3-4，外观见图3-3。

表 3-4 扬州公诚检测有限公司本次验收移动式 X 射线探伤机技术参数

装置名称	规格型号	出厂编号/设备号	出厂日期	主要技术参数	类别	备注
X 射线数字成像系统	300DS 型	1240617	2021-1	300kV/10mA	II 类	定向机



图3-3 本项目X射线探伤机外观及铭牌

3.2.2 工作流程及产污环节

- (1) 现场探伤工作之前，辐射工作人员应事先开具探伤作业票；
- (2) 通知辐射工作小组，小组确定 2 名辐射工作人员组成一个探伤工作组；
- (3) 发布 X 射线探伤通知，辐射工作人员将探伤设备放到指定位置；
- (4) 划定控制区和监督区边界，设置安全警戒措施；
- (5) 对探伤现场进行清场，确保控制区及监督区内无其他人员且各种辐射安全措施到位后，连接好 X 射线探伤机控制部件；
- (6) 辐射工作人员远距离操作探伤机进行试曝光，辐射工作人员携带辐射

巡测仪对控制区、监督区边界进行修正，重新确定控制区、监督区边界，重新设置安全警戒措施，并确保厂界周围剂量当量率满足不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求，同时在作业现场监督区边界外公众可达地点放置安全信息公示牌，全部工作完成后辐射工作人员远离探伤区域，开始无损检测；

(7) 达到预定照射时间和曝光量后，辐射工作人员携带个人剂量报警仪和巡测仪进入控制区，收回 X 射线探伤机，曝光结束，关闭设备，解除警戒并离场；

(8) 辐射工作人员进行读片，判断墙体缺陷等。

移动式 X 射线探伤工作流程及产物环节示意图见图 3-4。

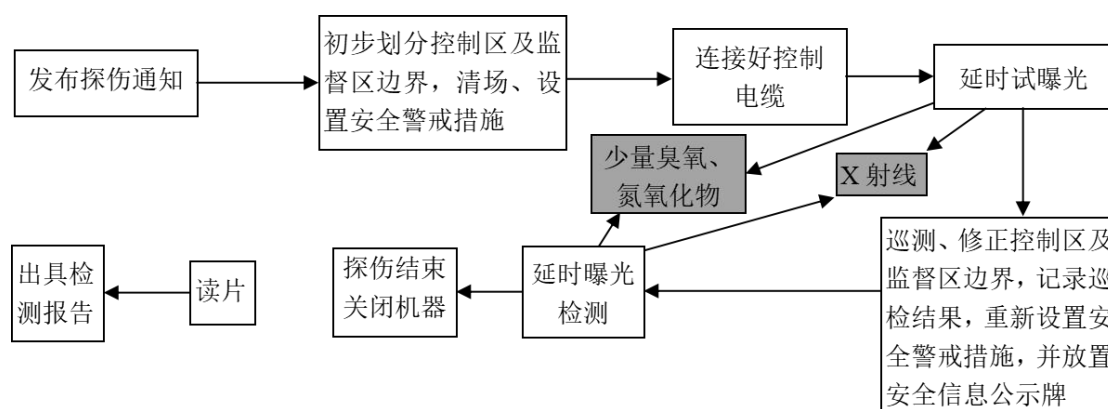


图 3-4 移动式 X 射线探伤工作流程及产污环节示意图

3.4 项目变动情况

扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目位于扬州市邗江区创业园东路 6 号 3 楼，X 射线现场探伤工作场所在客户指定区域内，X 射线探伤机存放仓库位于公司内。本项目实际技术参数及建设情况与环评及批复一致。

4 辐射安全与防护环境保护措施

4.1 污染源项分析

4.1.1 辐射源项分析

由 X 射线探伤机工作原理可知，探伤机只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对探伤房外工作人员和公众产生一定外照射，因此探伤机在开机曝光期间，X 射线是项目主要污染物。

4.1.2 其他污染源项分析

X 射线探伤机在工作状态时，会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

4.2 布局与分区

公司在开展移动式 X 射线现场探伤作业时，根据现场具体情况，利用辐射巡测仪进行巡测，将客户指定探伤区域内周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为控制区，并在其边界设置明显的警戒线及“当心电离辐射”警告标志，边界上悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警示标志，探伤期间禁止任何人员进入；公司将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂“无关人员禁止入内”警告牌，必要时拟设专人警戒，禁止非辐射工作人员进入。该公司采取的分区措施基本满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中的要求。

4.3 辐射安全措施

4.3.1 电离辐射警告标志、声光报警装置

本项目移动探伤工作区域设置有电离辐射警告标志及声光报警装置，符合 GB 18871-2002 规范的电离辐射警告标志的要求。电离辐射警告标志、声光报警装置和警告牌等见图 4-1 和图 4-3。X 射线探伤机出束工作时，声光报警装置处于报警状态。建议将探伤机与声光报警装置联锁，



图 4-1 电离辐射警告标志及警示牌



图 4-2 声光报警装置和警戒线

4.3.2 人员监护

公司为本项目配备了 2 名辐射工作人员（名单见表 4-1），陈晗、孙永存已于 2020 年 11 月参加了辐射安全与防护考核，并且考核合格，取得合格证，培训

合格证书见附件 6。2 名辐射工作人员于 2021 年 4 月 5 日进行了职业健康体检，体检结果均为“未发现职业禁忌证”，2 名辐射工作人员体检报告见附件 6。体检报告结论应符合《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）要求，及时向相关部门申领放射工作人员职业健康证明。公司已委托南京瑞森辐射技术有限公司对 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测，个人剂量监测报告见附件 7。

公司为本项目配备 1 台辐射巡测仪和 2 台个人剂量报警仪，并在验收检测现场监督区和控制区核实了个人剂量报警仪的有效性，经现场核实为有效，见图 4-4，满足环评及其批复的要求。



辐射巡测仪



个人剂量报警仪

图 4-4 辐射巡测仪和个人剂量报警仪

表 4-1 本项目配备的职业人员名单

序号	姓名	性别	学历	培训时间 合格证书编号	工作场所
1	陈 晗	男	本科	2020.11.23 FS20JS1201006	探伤现场
2	孙永存	男	本科	2020.11.23 FS20JS1201012	探伤现场

4.3.3 危废处置措施

本项目 X 射线数字成像系统为数字显示，不需要洗片，不产生废胶片及洗片废液。

4.3.4 探伤作业流程及现场管理措施

4.3.4.1 探伤作业流程

该公司移动探伤项目在扬州市内进行。

(1) 作业前准备工作

作业前与制造部确认待检测设备基本情况，如设备工况、设备摆放位置、摆放安全等基本信息。基本情况确认后，由无损检测科负责《X 射线作业许可证》的会签工作。作业机器提前检查，确保机器正常运转，设备电源电缆没有破损，设备接地有装置。现场接电电箱完好，电源符合机器用电规范。

(2) 人员资质

操作人员必须持有辐射安全培训证书，熟悉机器使用操作流程，熟悉工作场地及周围环境，必须是现场作业许可报备人员。

(3) 设备要求

现场作业射线机器必须有延迟开关，射线机选用必须为能量不能超过 300kV 10mA，射线机需开启语音提示。

(4) 警戒与防护

作业前进行人员清场，划分设置监督区与控制区，区域边缘设置警戒绳、悬挂“X 射线作业禁止入内”等标志、竖立电离辐射警戒牌、安放声光报警装置，监护人员安排到位，所有作业人员佩戴个人报警仪、个人剂量计。

(5) 开机操作

开机前再次确认工件、仪器、电源等正常安全；设置开机延时时间不小于一分钟；开机后操作人员迅速撤离控制区，尽可能的利用利用建筑工地墙体和铅屏风辅助防护减少控制区和监督区的距离；设定的机器工作结束后，由一人先行前往确认机器是否停止工作，并且时刻关注个人辐射报警仪，其他工作人员等待确认；机器工作时，警戒区外用 X 辐射仪对辐射剂量进行区域监控，并记录监控数据；如遇突发状况，必须立即停止作业，并及时上报领导。

(6) 结束与撤离

必须在《X 射线作业许可证》中的规定时间内，结束检测工作；工作结束后

整理并收好所有仪器设备，摆放在指定区域；解除警戒区域，并通知相关部门；清理、清扫现场保持现场环境卫生。

4.3.4.2 探伤作业现场管理措施

(1) 移动探伤过程中严格按照要求划定控制区和监督区，利用实体屏障、警戒绳等围住控制区和监督区边界，并在控制区边界醒目位置设置“禁止进入 X 射线区”警告牌、声光警示装置；在监督区边界上悬挂醒目的“无关人员禁止入内”的警告牌和电离辐射警告标识，必要时设专人警戒。在清理完现场确保场内无其他人员后，方开机探伤。

(2) 控制区的范围清晰可见，工作期间设置良好的照明，确保没有人员进入控制区，安排人员进行巡查。

(3) 在第一次曝光时，测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确，必要时调整控制区的范围和边界。

(4) 探伤作业时，确保开展现场探伤工作的每台探伤装置至少配备 2 名辐射工作人员和 1 台环境辐射巡测仪，每名辐射工作人员均佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，个人剂量报警仪和环境辐射巡测仪一直处于开机状态。

(5) 当探伤装置、场所、被检测体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均重新进行巡测，并记录巡测结果，确定新的划区界线。

4.4 辐射安全管理制度

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的检测活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《放射工作人员岗位职责》
- 2) 《辐射安全管理机构及职责》
- 3) 《辐射防护和安全保卫制度》
- 4) 《辐射管理人员岗位职责》
- 5) 《辐射事故应急方案》
- 6) 《环境监测方案》
- 7) 《人员培训计划》
- 8) 《X 射线探伤操作规程》
- 9) 《射线装置使用登记、台账管理制度》

10) 《探伤设备定期检查与维护制度》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。

4.5 辐射安全应急措施

公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对公司放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，满足辐射安全事故应急要求。

4.6 辐射安全与防护措施落实情况

经现场核查、查阅相关资料，本项目环评及批复落实情况见表 4-2。

表 4-2 本项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射安全与与环境保护管理事故应急领导小组，见附件 5。	已落实
	安全措施（联锁装置、警示标志、工作指示灯等）： 在开展移动式X射线现场探伤作业时，根据现场具体情况，利用辐射巡测仪进行巡测，拟将探伤区域周围剂量当量率大于15 μ Sv/h的范围划为控制区，并拟在其边界设置明显的警戒线及“当心电离辐射”警告标志，边界上悬挂清晰可见的“禁止进入射线探伤区”警示标志，探伤期间禁止任何人员进入；公司拟将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于2.5 μ Sv/h的范围划为监督区，并确保所在厂区厂界周围剂量当量率满足不大于2.5 μ Sv/h的要求，拟在其边界上悬挂“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒，禁止非辐射工作人员进入。辐射工作人员穿戴好工作服、工作鞋及安全帽，佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，辐射工作人员延时开机后退至控制区外操作。	移动探伤作业前，应通过辐射剂量巡测仪确定控制区、监督区边界，并在明显位置设置警示标志，安放警示灯，安排监督人员巡检，防止人员误照事故发生。探伤前应履行对周围公众告知的义务，加强辐射安全知识的宣传，确保公众安全。	安全措施（警示标志、工作状态指示灯等）： 在开展移动式 X 射线现场探伤作业前，划定控制区和监督区，并通过辐射剂量仪巡测来确定控制区和监督区的边界，探伤区域内周围剂量当量率大于 15μSv/h 的范围划为控制区，并在其边界设置明显的警戒线及“当心电离辐射”警告标志，边界上悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警示标志，探伤期间禁止任何人员进入；公司将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区并在控制区边界上悬挂“禁止进入 X 射线区”警示牌；监督区边界上设警戒绳及警示灯，并悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”的警示牌，必要时设专人警戒。	已落实
辐射安全管理制度	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度；根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定辐射安全管理制度，包括《放射工作人员岗位职责》、《辐射安全管理机构及职责》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射管理人员岗位职责》、《辐射事故应急预案》、《环境监测方案》、《人员培训计划》、《X 射线探伤操作规程》、《射线装置使用登记、台账	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
			管理制度》、《探伤设备定期检查与维护制度》。详见附件 5。	
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗。	本项目配备的 2 名工作人员均已参加辐射安全培训，并取得合格证书；取得辐射安全合格证书的人员，每 5 年接受一次再培训。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过3个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。	辐射工作人员工作时须随身携带个人剂量计，建立个人剂量档案。	公司已委托南京瑞森辐射技术有限公司对 2 名辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立放射工作人员职业健康档案。	建立职业健康档案。	2 名辐射工作人员已进行了职业健康体检，体检结果均为“未发现职业禁忌证”，2 名辐射工作人员已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	公司应为每组探伤人员各配备 1 台环境辐射巡测仪。	配备环境辐射剂量巡测仪。	已配备 1 台巡检仪。	已落实
	公司应为每组探伤人员各配备 2 台个人剂量报警仪。	辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪。	公司配备了 2 台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
辐射监测	/	定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次。	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。	已落实
危险废物管理	/	/	/	已落实

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 结论

一、实践正当性

扬州公诚检测有限公司拟新增 1 台 X 射线数字成像系统（最大管电压 300kV，最大管电流 10mA，定向机），根据委托方的需求将设备携带到指定的区域开展探伤作业。本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）辐射防护“实践正当性”原则。

二、选址合理性

扬州公诚检测有限公司位于扬州市邗江区创业园东路 6 号（办公和射线装置存放场所），公司东侧为创业园东路，南侧为扬州正源机械科技有限公司，西侧及北侧均为扬州耐力户外用品有限公司厂房。探伤工作没有固定的工作区域，设备平时存放于公司内，在存放期间设备不接通电源，不产生 X 射线。本项目 X 射线数字成像系统为数字显示，不需要洗片。

公司根据委托方的需求将设备携带到相应的区域开展探伤作业时，应根据现场具体情况，利用辐射巡测仪进行巡测，拟将探伤区域周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区。该公司拟采取的分区措施基本满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中的要求。

三、环境影响评价

根据理论估算结果，扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.25mSv ）。

四、辐射安全措施评价

扬州公诚检测有限公司在开展移动式 X 射线现场探伤作业时，根据现场具体情况，利用辐射巡测仪进行巡测，拟将探伤区域周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$

的范围划为控制区，并拟在其边界设置明显的警戒线及“当心电离辐射”警告标志，边界上悬挂清晰可见的“禁止进入射线探伤区”警示标志，探伤期间禁止任何人员进入；公司拟将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并确保厂界周围剂量当量率满足不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求，拟在其边界上悬挂“无关人员禁止入内”警告牌，必要时拟设专人警戒，禁止非辐射工作人员进入。辐射工作人员穿戴好工作服、工作鞋及安全帽，佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，辐射工作人员延时开机后退至控制区外操作。

五、辐射安全管理评价

扬州公诚检测有限公司拟设立辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以公司内部文件形式明确其管理职责。公司拟制定辐射安全管理制度。建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建立符合本单位实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

扬州公诚检测有限公司需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。扬州公诚检测有限公司拟为本项目配备辐射巡测仪 1 台及个人剂量报警仪 2 台。

综上所述，扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

5.1.2 建议

1、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2、各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。5.2 审批部门审批决定

你单位报送的《新建移动式 X 射线探伤项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)和扬州市邗江生态环境局预审意见均悉。经研究,批复如下:

一、你单位新建移动式 X 射线探伤项目建设地点位于扬州市邗江区创业园东路 6 号,项目新增 1 台 X 射线数字成像系统,最大管电压 300kV,最大管电流 10mA,具体见《报告表》。根据你公司报送的《报告表》评价结论,在落实提出的各项污染防治措施和管理措施后,该项目运行对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护要求。我局原则同意《报告表》评价结论。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施,并做好以下工作:

(一)严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度,确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二)移动探伤作业前,应通过辐射剂量巡测仪确定控制区监督区边界,并在明显位置设置警示标志,安放警示灯,安排监督人员巡检,防止人员误照事故发生。探伤前应履行对周围公众告知的义务,加强辐射安全知识的宣传,确保公众安全。

(三)建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

(四)对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全防护知识的培训,并经考核合格后方可上岗。建立个人剂量档案和职业健康档案,配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

(五)配备环境辐射剂量巡测仪,定期对项目周围辐射水平进行检测,及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次,并连同当年辐射安全年度评估报告报我局。

(六)项目建成后,建设单位应及时申办其他相关环保手续,在申领《辐射安全许可证》并经验收合格后,方可投入正式运行。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目,其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。

四、项目建设和运行期间的辐射环境现场监督管理由扬州市邗江生态环境局负责。

五、建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。建设项目的环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环评文件应当报原审批部门重新审核。

6 验收执行标准

6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表 6-1。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
新建移动式 X 射线探伤项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a

6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.3 工作场所放射防护安全要求

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求，本项目移动式 X 射线探伤项目应满足下述要求：

5.1 X 射线现场探伤作业分区设置要求

5.1.1 探伤作业时，应对工作场所实行分区管理，并在相应的边界设置警示标识。

5.1.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区。如果每周实际开机时间明显不同于 7h，控制区边界周围剂量当量率应按式（1）计算：

$$\dot{K} = \frac{100}{t} \quad \dots (1)$$

式中：

\dot{K} —控制区边界周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时（ $\mu\text{Sv/h}$ ）；

t —每周实际开机时间，单位为小时（h）；

100—5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即 $100\mu\text{Sv/周}$ 。

5.1.3 控制区边界应悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”警告牌，探伤作业人员在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

5.1.4 现场探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，X 射线探伤机应用准直器，视情况采用局部屏蔽措施（如铅板）。

5.1.5 控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。

5.1.6 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

5.1.7 现场探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止现场探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

5.1.8 探伤机控制台应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

5.2 X 射线现场探伤作业的准备

5.2.1 在实施现场探伤工作之前，运营单位应对工作环境进行全面评估，以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。

5.2.2 运营单位应确保开展现场探伤工作的每台 X 射线装置至少配备两名工作人员。

5.2.3 应考虑现场探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响（如烟雾报警器等）。

5.2.4 现场探伤工作在委托单位的工作场地实施的准备和规划，应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等，避免造成混淆。委托方应给予探伤工人充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施。

5.3 X 射线现场探伤作业安全警告信息

5.3.1 应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

5.3.2 警示信号指示装置应与探伤机联锁。

5.3.3 在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

5.3.4 应在监督区边界和建筑物的进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标识和警告标语等提示信息。

5.4 X 射线现场探伤作业安全操作要求

5.4.1 周向式探伤机用于现场探伤时，应将 X 射线管头组装体置于被探伤物件内部进行透照检查。做定向照射时应使用准直器（仅开定向照射口）。

5.4.2 应考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施。

5.5 X 射线现场探伤作业的边界巡查与监测

5.5.1 开始现场探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。

5.5.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间要有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查。

5.5.3 在试运行（或第一次曝光）期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。

5.5.4 现场探伤的每台探伤机应至少配备一台便携式剂量仪。开始探伤工作之前，应对剂量仪进行检查，确认剂量仪能正常工作。在现场探伤工作期间，便携式测量仪应一直处于开机状态，防止 X 射线曝光异常或不能正常终止。

5.5.5 现场探伤期间，工作人员应佩戴个人剂量计、直读剂量计和个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携巡测仪，两者均应使用。

6.4 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

7 验收监测

7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的要求进行监测。

7.2 监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为 X- γ 辐射剂量率。

7.3 监测工况

2021年9月27日，南京瑞森辐射技术有限公司对新建移动式X射线探伤项目进行验收监测，验收检测现场为建筑工地内。探伤机放置于工地墙体上。验收工况如下：

表 7-1 新建 1 台 X 射线数字成像系统验收工况

项目名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
X 射线探伤机（定向） （XXG-3005D）	300kV/10mA	280kV/5mA	移动探伤现场

注：检测时，射线方向朝下，检测对象为 240mm 厚的钢筋混凝土结构。

7.4 监测内容

在企业划定控制区、监督区边界布设检测点，特别关注距移动探伤现场控制区和监督区边界及厂界，监测 X 射线探伤机运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。

8 质量保证和质量控制

8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

8.1.1 监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（161012050353），见附件 10。

8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求；验收监测人员已通过上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	张晓露	SHFSJ0039（综合类）	2016.10
2	崔 严	SHFSJ0281（综合类）	2017.07

8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

仪器名称/型号	仪器编号	主要技术指标
多功能辐射探测仪（FH40G+ FHZ672E-10）	NJRS-004	能量响应：48keV~6MeV 测量范围：1nSv/h~100μSv/h 检定证书编号：2021H00-10-3031684001 检定有效期限：2021.2.07~2022.2.06

8.1.4 监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

8.2 自主检测质量保证和质量控制

8.2.1 监测仪器

经现场核查，公司为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用，可以满足日常

自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
辐射巡测仪	BG9511	1	2020.12	正常
个人剂量报警仪	BG2010	2	2020.12	正常

8.2.2 人员能力

本项目辐射工作人员于 2020 年 11 月进行了辐射安全与防护培训,并通过考核取得培训合格证书,见附件 6。

8.2.3 检测计划

公司已为本项目制定了《X 射线探伤操作规程》、《射线装置使用登记、台账管理制度》、《探伤设备定期检查与维护制度》等规章制度,以保证日常自检的质量控制,见附件 5。

9 验收监测结果

9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 9。本项目移动 X 射线探伤机工作时，在企业划定控制区、监督区边界 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。

表 9-1 300DS 型 X 射线数字成像系统现场 X- γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
1	控制区西侧边界外	0.140	开机
2	监督区西侧边界外	0.126	开机
3	控制区北侧边界外	7.82	开机
4	监督区北侧边界外	1.16	开机
5	控制区东侧边界外	12.8	开机
6	监督区东侧边界外	1.97	开机
7	控制区南侧边界外	8.24	开机
8	监督区南侧边界外	1.47	开机
9	环境本底	0.080	关机

注：1.测量结果未扣除本底值；

2.检测时，射线方向朝西，工件为 240mm 的墙体，检测点位下方为土层；

3.检测点位见图 9-1。

当此 300DS 型 X 射线数字成像系统在工作（工况：280kV、3.0mA，检测对象为 240mm 墙体）时，控制区（企业划定）边界 X- γ 辐射剂量当量率为（0.140~12.8） $\mu\text{Sv/h}$ ，监督区（企业划定）边界 X- γ 辐射剂量当量率为（0.126~1.97） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）的标准要求。

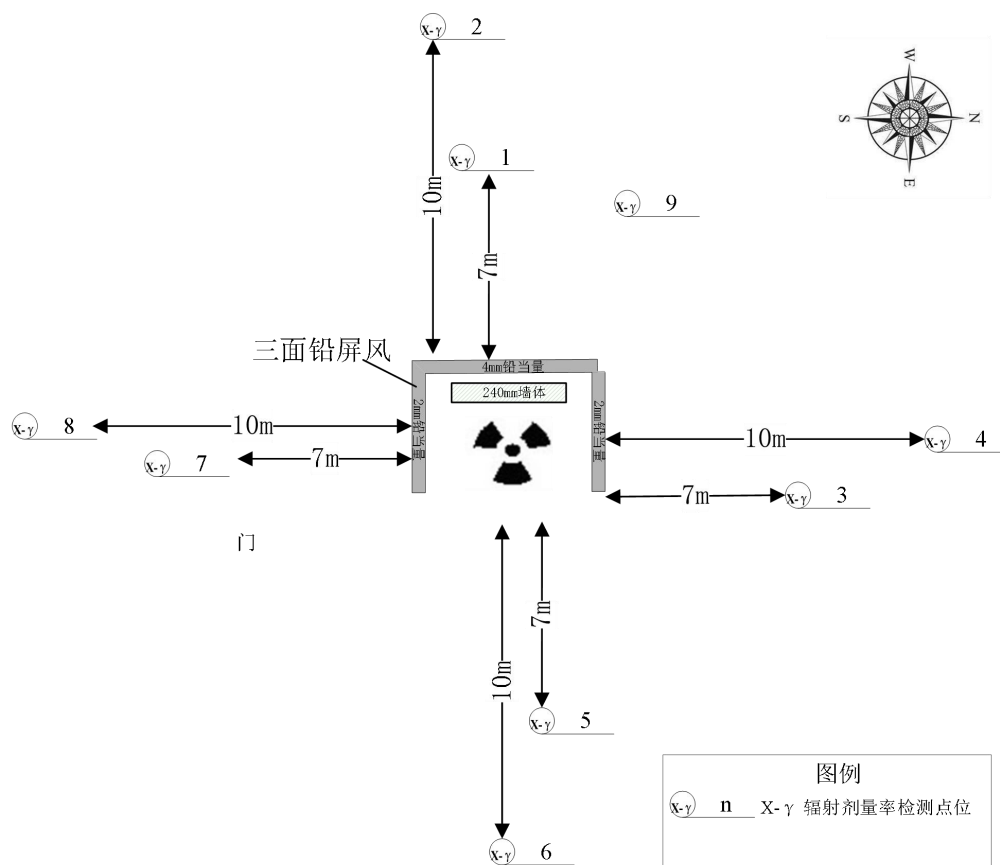


图 9-1 现场检测点位示意图

9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目辐射工作人员个人剂量监测结果对项目运行期间辐射工作人员的年有效剂量进行计算分析；根据本项目现场监测结果对项目运行期间公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据公司提供的三个季度（2021 年 1 月~2021 年 10 月）的个人剂量报告，本项目辐射工作人员年受照剂量结果见表 9-3。

表 9-3 本项目辐射工作人员年有效剂量分析

姓名	工作场所	2021 年 3 个季度 (2021 年 1 月~ 2021 年 10 月)	人员年受照剂量 mSv/a	管理目标值 mSv/a
陈晗	移动探伤现场	0.06	0.08	5.0
孙永存	移动探伤现场	0.06	0.08	5.0

根据本项目现场监测结果,对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。根据环评报告及公司提供的资料,辐射工作人员年辐射工作时间按照最大 200h 考虑,计算结果见表 9-4。

表 9-4 本项目探伤作业现场周围关注点位人员年有效剂量估算

序号	关注点位	最大监测值($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	目标管理值 (mSv/a)
1	控制区西侧边界外	0.140	职业人员	1	200	0.028	5.0
			公众	—	—	—	0.25
2	控制区北侧边界外	7.82	职业人员	1	200	1.564	5.0
			公众	—	—	—	0.25
3	控制区东侧边界外	12.8	职业人员	1	200	2.560	5.0
			公众	—	—	—	0.25
4	控制区南侧边界外	8.24	职业人员	1	200	1.648	5.0
			公众	—	—	—	0.25
5	监督区西侧边界外	0.126	职业人员	1	200	0.025	5.0
			公众	1/16	200	0.002	0.25
6	监督区北侧边界外	1.16	职业人员	1	200	0.232	5.0
			公众	1/16	200	0.014	0.25
7	监督区东侧边界外	1.97	职业人员	1	200	0.394	5.0

			公众	1/16	200	0.025	0.25
8	监督区南侧边界外	1.47	职业人员	1	200	0.294	5.0
			公众	1/16	200	0.018	0.25

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， \dot{D} 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表 9-3 和表 9-4 可知，本项目辐射工作人员年有效剂量最大为 2.560mSv/a（未扣除环境本底剂量），本项目辐射工作人员年有效剂量均在《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a）和公司制定的个人剂量管理目标值范围以内，低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 9-4。由表可知，公众年有效剂量为 0.1mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，根据实际监测结果本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量分别为 2.560mSv/a 和 0.025mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并低于本项目管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a）。

10 验收监测结论

10.1 验收结论

扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 本项目配备 1 台 300DS 型 X 射线数字成像系统，用于在客户指定区域开展 X 射线无损检测；本项目实际技术参数及建设情况与环评及批复一致。

2) 本项目工作场所控制区和监督区划分合理。本项目配备的移动式 X 射线探伤项目屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在常用运行工况时，本项目控制区、监督区边界 X- γ 辐射剂量率满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）中“一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的范围内划为控制区；应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区”的剂量约束要求。

3) 本项目控制区、监督区边界显著位置设置有电离辐射警告标志、警告牌、信号指示装置和声光报警装置；已落实环评及批复中相关要求。

4) 公司为本项目共配备了 1 台巡检仪、2 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器；已落实环评及批复中相关要求。

5) 本项目辐射工作人员均已通过辐射安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书。本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；已落实环评及批复中相关要求。

6) 扬州公诚检测有限公司具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度；已落实环评及批复中相关要求。

综上所述，扬州公诚检测有限公司新建移动式 X 射线探伤项目满足环评及批复中有关辐射管理的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

10.2 建议

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识。

2) 积极配合生态环境部门的日常监督核查, 按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求, 每年 1 月 31 日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测 1~2 次, 监测结果上报生态环境主管部门。